

## Yağ Alma Flottelerindeki Doğal Yağların Deri Yağlamada Kullanılabilirliği Üzerinde Araştırmalar<sup>1</sup>

Özcan SARI<sup>2</sup>

Behzat Oral BİTLİSLİ<sup>3</sup>

### Summary

#### Investigations On The Ways Of Using Natural Grease Obtained From Degreasing Float For Leather Fatliquoring Process

In this research, natural grease has been recycled from the wasted float of the solvent degreasing process and pollution load of natural grease and wasted float have been studied. Furthermore, the physical and chemical properties of natural grease have been determined. Then, natural grease has been mixed with various emulgators, synthetic oil and prepared emulsification prescription as two different forms to transform the natural grease into the emulsion format. Afterwards, natural grease emulsions have been applied to the leather samples. According to some physical tests and chemical analyses results, it has been found that natural grease could be used in fatliquoring process and combining with synthetic oils has been more advantageous.

**Key words:** Degreasing, waste water, natural grease, fatliquoring

### Giriş

Koyun derilerindeki doğal yağ içeriği yerli ırklarda deri ağırlığı üzerinden %15-25 arasında değişmekte, bazı ithal koyun derilerinde ise % 50'lere kadar ulaşabilmektedir. Bu durum, özellikle koyun derisi işleyen deri fabrikalarının bulunduğu yerlerdeki atıksuların yağ alma işleminden dolayı ne kadar yoğun bir doğal yağ içeriğine sahip olduğunu ortaya koymaktadır. Atıksu olarak arıtma tesislerine veya arıtma tesislerinin olmadığı durumda alıcı ortama büyük kirlilik yükü getirmekte olan doğal yağ, değerlendirilmediği için de ekonomik kayba sebep olmaktadır. Doğal yağın getirdiği kirlilik yükünün azaltılabilmesi ve mümkünse ekonomik olarak değerlendirilmesi, çoğunlukla koyun derisi işleyen Türk Deri Sanayi için de büyük önem taşımaktadır.

---

<sup>1</sup>Bu çalışma doktora tezinden özetlenmiştir.

<sup>2</sup>Prof.Dr., E.Ü. Müh. Fak. Deri Müh. Bölümü, 35100 Bornova, İzmir.

Osari@bornova.ege.edu.tr

<sup>3</sup>Yrd.Doç.Dr.,E.Ü.Müh.Fak.Deri Müh. Bölümü, 35100 Bornova, İzmir

Bu düşünceden yola çıkarak planlanan çalışmada; öncelikle doğal yağların atık flottelerden geri kazanılarak özelliklerinin tesbit edilmesi, ardından doğal yağın tek başına ve sentetik bir yağ ile karıştırılarak yağlama işleminde kullanılabilirliğinin araştırılması , ayrıca buna göre işlenen derilerin hangi fiziksel ve kimyasal özellikleri taşıyacağını belirlenmesi amaçlanmıştır.

## **Materyal ve Yöntem**

### **Materyal**

Araştırma materyalini oluşturan deri doğal yağı, gaz yağı ve noniyonik emülgatörün kullanıldığı yağ alma atık flottelerinden geri kazanılarak temin edilmiştir. Araştırmanın deri materyalini oluşturan 18 adet tuzlu yağ konservelenmiş yerli koyun derisi, Ege Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Deri Mühendisliği Bölümü Araştırma ve Uygulama İşletmesinden temin edilmiştir.

### **Yöntem**

Yağ alma işlemi sonucu oluşan atık flotteler 50 °C'de 3 saat süreyle ısıtılarak fazlara ayrıştırılmıştır. Üst faz destilasyon işlemine tabi tutularak, doğal yağ ve solvent ayrı ayrı geri kazanılmıştır. Geri kazanılan doğal yağların kirlilik yükleri ve bazı fiziksel ve kimyasal özelliklerini tesbit edebilmek amacıyla bir dizi analiz yapılmıştır (1,2,5,6).

Deri doğal yağının yağlama işleminde kullanılabilmesi amacıyla, çizelge 1 ve 2'de görüldüğü gibi, doğal yağın tek başına (DY) ve sentetik bir yağ ile kombine kullanıldığı (DY+SY) iki farklı emülsiyon formülize edilmiştir (10,12).

Çizelge 1. Doğal yağın yüzey aktif maddeler eşliğinde emülsifikasyonu

	<b>Miktar (g)</b>	<b>Oran (%)</b>	<b>Süre (dak.)</b>
Deri yağı	60	60	10
Amonyak	1	1	15
Yağ alkol poliglikol eter 8 EO	4.5	4.5	20
Yağ alkol sülfat	3	3	20
Destile su	31.4	31.4	20
Fungusid	0.1	0.1	20

Çizelge 2. Doğal yağın yüzey aktif maddeler ve sentetik yağ eşliğinde emülsifikasyonu

	Miktar (g)	Oran(%)	Süre (dak.)
Deri yağı	30	30	10
Amonyak	1	1	15
Sentetik Yağ	30	30	20
Yağ alkol poliglikol eter 8 EO	2.25	2.25	20
Yağ alkol sülfat	1.5	1.5	20
Destile su	35.15	35.15	20
Fungusid	0.1	0.1	20

Hazırlanan yağlama emülsiyonları kanat haline getirilmiş ve yağlama aşamasına kadar işlenmiş derilerin yağlama işlemlerinde kullanılmıştır. Her bir yağlama emülsiyonu % 6, % 8, % 10 ve % 12 olmak üzere 4 farklı oranda kullanılmış ve herbir oran için 4 tekrar gerçekleştirilmiştir. Ayrıca, derilerin bir kısmı Lipoderm Licker 1C-T(BASF) ve Lipoderm Licker SN(BASF) isimli ürünlerin kombine kullanılmasıyla şahit olarak yağlanmıştır. Şahit derilerin yağlama işleminde sanayide yapılan üretime uygun olarak % 8 oranında yağ kullanılmıştır. Elde edilen mamül derilere bazı fiziksel test ve kiyasal analizler uygulanarak sonuçlar karşılaştırmalı olarak değerlendirilmiştir (3,4).

Araştırma, tesadüf parselleri deneme desenine göre gerçekleştirilmiş ve elde edilen sonuçlar bu desene göre değerlendirilmiştir. Ayrıca; yöntemler arasındaki fark , oranın özellikler üzerine lineer, cubic ve quadratic etkisi , yöntem ile oran arasındaki etkileşimler istatistiksel olarak incelenmiştir.

### **Bulgular**

#### **Doğal Yağlara Ait Kirlilik Yükü ile Fiziksel ve Kimyasal Özellikler**

Araştırmada kullanılan solvent esaslı yağ alma flottelerinin ve bu flottelerden geri kazanılmış doğal yağlara ait KOİ değerleri çizelge 3’de verilmektedir.

Çizelge 3. KOİ değerleri.

Ölçüm	Minimum	Maksimum	Ortalama
Atık flottelerin KOİ değerleri (mg/l)	511 000	577 000	534 950
Doğal yağların KOİ değerleri (mg/l)	1 250 000	1 299 000	1271 500

Kirlilik yüküyle ilgili ölçümler sonucunda, gerek yağ alma atık flottelerinin gerekse doğal yağların oldukça yüksek KOI değerlerine sahip oldukları tespit edilmiştir.

Doğal yağlara ait fiziksel ve kimyasal analiz sonuçları çizelge 4’de verilmektedir.

Çizelge 4. Doğal yağlara ait fiziksel ve kimyasal analiz sonuçları

Özellikler	Maksimum	Minimum	Ortalama
Toplam yağsal madde	99.8963	98.0011	98.9233
İyot sayısı	56.7713	53.0417	54.7645
Asit sayısı	11.9205	10.1911	11.0870
Serbest yağ asidi (%)	5.6333	5.2120	5.4622
Sabunlaşma sayısı	169.2182	157.8627	164.1446
Kül (%)	0.0452	0.0117	0.0306
Peroksit sayısı	9.1713	7.3308	8.3065
Kırılma indisi (20 °C)	1.4770	1.4680	1.4719
Özgül ağırlık gr/cm <sup>3</sup>	0.9353	0.9002	0.919

Elde edilen sonuçlar diğer araştırmacıların bildirdikleri sonuçlarla paralellik göstermektedir (7,11,12).

Yağ alma atık flottelerinden geri kazanılan doğal yağların yağ asitleri kompozisyonu ile ilgili bulgular incelendiğinde; yağ asidi kompozisyonu içinde en fazla bulunan yağ asidinin doymamış bir yağ asidi olan oleik asit olduğu, bunu doymuş yağ asitleri olan palmitik ve stearik asitlerin izlediği saptanmıştır. Toplam yağ asidi kompozisyonu içinde doymuş yağ asitleri oranının % 38.6825, doymamış yağ asitleri oranının da % 58.0061 olduğu tesbit edilmiştir. Ayrıca, elde edilen sonuçların diğer araştırmacıların bildirdikleri sonuçlarla paralellik gösterdiği belirlenmiştir (8,9,11,12).

#### **Mamül Derilere Ait Fiziksel Test ve Kimyasal Analizler**

Denemeler sonucunda elde edilen mamül derilerde; en yüksek ortalama yumuşaklık değeri doğal yağ + sentetik yağ esaslı yöntemde 10.0113 ile %12’lik orandan elde edilirken, en düşük yumuşaklık değeri ise doğal yağın tek başına kullanıldığı yöntemde 7.8590 ile % 6’lık orandan elde edilmiştir. Her iki yöntemde de orana bağlı olarak yumuşaklık değerlerinin arttığı ve en yüksek sonuçların % 12’lik oranlardan elde edildiği bulunmuştur. Ayrıca, yöntemler arasında fark tespit edilmiş ve doğal yağ + sentetik yağ esaslı yöntemin daha yüksek yumuşaklık değerleri verdiği saptanmıştır. Bunun yanında; doğal yağın tek başına kullanıldığı yöntem ile işlenmiş derilerin şahite göre daha

düşük yumuşaklık değerlerine sahip oldukları, doğal yağ + sentetik yağ esalı yöntemde ise; % 8 oranıyla işlenmiş derilerin şahit ile yaklaşık olarak aynı sonuçlar verdiği, % 10 ve % 12' lik oranlarla işlenmiş derilerin şahite göre daha yüksek yumuşaklık değerlerine sahip oldukları tesbit edilmiştir.

Mamul derilere ait ortalama görünür yoğunluk değerleri incelendiğinde; en yüksek görünür yoğunluk değerinin doğal yağ esalı yöntemde  $0.4153 \text{ g/cm}^3$  ile % 12'lik orandan elde edildiği, en düşük değer ise doğal yağ + sentetik yağ yöntemde  $0.3578 \text{ g/cm}^3$  ile % 6'lık orandan elde edildiği belirlenmiştir. Bununla birlikte, yapılan incelemelerde görünür yoğunluk değerlerinin yöntemlere göre farklılık göstermediği ve orana bağlı artışın önemsiz olduğu tespit edilmiştir.

2 saat sonundaki ortalama su emme değerlerine ait en düşük sonuç, doğal yağın tek başına kullanıldığı yöntemde % 89.7580 ile % 12'lik orandan elde edilmiştir. 24 saat sonundaki su emme değerlerinde de en düşük sonucun doğal yağın tek başına kullanıldığı yöntemde % 105.9260 ile % 12'lik orandan elde edildiği görülmüştür. Yapılan incelemelerde doğal yağ esaslı yöntemde oranın artmasıyla 2 ve 24 saatlik su emme değerlerinde düşüşün olduğu, doğal yağın sentetik yağ ile kombine edildiği yöntemde ise orana bağlı olarak su emme değerlerinin yükseldiği tespit edilmiştir. Ayrıca; doğal yağ esaslı yöntemin % 6'lık oranı hariç, her iki yöntemin diğer tüm oranları şahite göre daha düşük su emme değerleri vermiştir.

Derilere uygulanan kopma mukavemeti testine göre; en yüksek ortalama kopma mukavemeti değeri doğal yağ + sentetik yağ esalı yöntemde  $181.2679 \text{ daN/cm}^2$  ile % 12'lik orandan elde edilmiştir. En düşük kopma mukavemeti değeri ise, doğal yağın tek başına kullanıldığı yöntemde  $105.0532 \text{ daN/cm}^2$  ile % 6'lık orandan elde edilmiştir. Her iki yöntemde de orana bağlı olarak kopma mukavemeti değerlerinin artış gösterdiği ve en yüksek sonuçların % 12'lik oranlardan elde edildiği saptanmıştır. Ayrıca, yöntemler arasında fark tesbit edilmiş ve doğal yağ + sentetik yağ esaslı yöntemin daha yüksek kopma mukavemeti değerleri verdiği belirlenmiştir.

Uzama değerleri incelendiğinde; en yüksek ortalama uzama değeri doğal yağ + sentetik yağ esaslı yöntemde % 84.8750 ile % 12'lik orandan elde edilmiştir. En düşük uzama değeri ise, doğal yağın tek başına kullanıldığı yöntemde %69.7500 ile % 6'lık orandan elde edilmiştir. Her iki yöntemde de orana bağlı olarak % uzama değerlerinin artış gösterdiği ve en yüksek sonuçların % 12'lik oranlardan elde edildiği saptanmıştır. Ayrıca yöntemler arasında fark

tespit edilmiş ve doğal yağ + sentetik yağ yönteminin daha yüksek % uzama değerleri verdiği belirlenmiştir.

Yırtılma mukavemeti değerleri incelendiğinde; istatistiksel olarak yöntemler arasında fark tespit edilememesine rağmen en yüksek sonuç, doğal yağ + sentetik yağ esaslı yöntemde 87.6684 daN/cm ile % 12'lik orandan elde edilmiştir. Ayrıca, her iki yöntemde de orana bağlı olarak yırtılma mukavemeti değerlerinin de artış gösterdiği ve en yüksek sonuçların % 12'lik oranlardan elde edildiği belirlenmiştir. Bunun yanında; doğal yağ esaslı yöntemin % 6'lık oranı hariç her iki yöntemin de tüm oranları şahite göre daha yüksek yırtılma mukavemeti değerleri vermiştir.

Dikiş yırtılma mukavemeti değerlerine ait en yüksek sonuç doğal yağ + sentetik yağ esaslı yöntemde 187.7020 daN/cm ile % 12'lik orandan, en düşük sonuç ise doğal yağın tek başına kullanıldığı yöntemde 101.1428 ile % 6'lık orandan elde edilmiştir. Her iki yöntemde de orana bağlı olarak dikiş yırtılma mukavemeti değerlerinin artış gösterdiği ve en yüksek sonuçların %12'lik oranlardan elde edildiği saptanmıştır. Ayrıca, yöntemler arasında fark olduğu ve doğal + sentetik yağ esaslı yöntemin daha yüksek sonuçlar verdiği tespit edilmiştir. Bunun yanında; her iki yöntemde de tüm oranların şahite göre daha yüksek dikiş yırtılma mukavemeti değerleri verdiği belirlenmiştir.

Cilt çatlama mukavemeti ve uzama değerleri incelendiğinde; ortalama olarak en yüksek sonuç doğal yağ + sentetik yağ esaslı yöntemde 34.8750 daN-18.5015 mm ile % 12'lik orandan elde edilmiştir. En düşük sonuç ise doğal yağ esaslı yöntemde 18.1250 daN-13.5650 mm ile % 6'lık orandan elde edilmiştir. Her iki yöntemde de orana bağlı olarak cilt çatlama mukavemeti ve uzama değerlerinin artış gösterdiği ve en yüksek sonuçların %12'lik oranlardan elde edildiği saptanmıştır. Bununla birlikte yöntemler arasındaki farkın cilt çatlama mukavemetinde önemsiz olduğu, cilt çatlama uzamasında ise her iki yöntem arasındaki farkın önemli olup en yüksek değerlerin doğal yağ + sentetik yağ kombinasyonundan elde edildiği belirlenmiştir. Ayrıca; her iki yöntemin % 6'lık oranları hariç diğer tüm oranlarının şahite göre daha yüksek sonuçlar verdiği tesbit edilmiştir.

Derilere uygulanan kimyasal analizler sonucunda; en yüksek ortalama rutubet değeri doğal yağ + sentetik yağ esaslı yöntemde % 15.1800 ile % 12'lik orandan elde edilirken, en düşük rutubet değeri doğal yağın tek başına kullanıldığı yöntemde % 12.4500 ile % 6'lık orandan elde edilmiştir. Orana bağlı olarak rutubet değerlerindeki

artışın doğal yağ + sentetik yağ yönteminde daha belirgin olduğu, bununla birlikte her iki yöntemde de en yüksek sonucun % 12'lik oranlardan elde edildiği saptanmıştır.

Diklormetanda çözünen madde miktarına ait ortalama değerler incelendiğinde; en yüksek sonuç doğal yağ + sentetik yağ esaslı yöntemde % 17.3054 ile % 12'lik orandan en düşük sonuç ise doğal yağ esaslı yöntemde % 10.0984 ile % 6'lık orandan elde edilmiştir. Her iki yöntemde de orana bağlı olarak diklormetanda çözünen madde miktarının arttığı ve en yüksek sonuçların % 12'lik oranlardan elde edildiği bulunmuştur.

Toplam sülfat külü değerlerine ait ortalama en yüksek sonuç, doğal yağın tek başına kullanıldığı yöntemde % 6.8080 ile % 6'lık orandan elde edilmiştir. En düşük sonuç ise doğal yağ + sentetik yağ esaslı yöntemde % 4.8790 ile %12'lik orandan elde edilmiştir. Yöntemler arasında fark tespit edilmemekle birlikte, her iki yöntemde de orana bağlı olarak toplam sülfat külü değerlerinde düşüşün olduğu tesbit edilmiştir. Ayrıca; her iki yöntemin de % 12' lik oranları hariç diğer tüm oranlarının şahite yakın ve daha yüksek sonuçlar verdiği saptanmıştır.

Denemeler sonucundan elde edilen derilerin bazı fiziksel ve kimyasal özelliklerinin yanında, doğal yağ ve doğal yağ + sentetik yağ esaslı yöntemlere göre yağlanmış derilerde zamanla yağ kusmasının olup olmayacağı gözlenmeye çalışılmıştır. Yapılan subjektif incelemeler neticesinde, her iki yöntemde göre yağlanmış derilerde de herhangi bir kusmanın meydana gelmediği tespit edilmiştir.

### **Sonuç**

Yağ alma atık flottelerinden geri kazanılan doğal yağların yağlama işleminde kullanım imkanlarının araştırıldığı bu çalışmada; deri doğal yağının yağlama işleminde kullanılabileceği ve sentetik yağlar ile kombine edilmesinin daha avantajlı olacağı sonucuna varılmıştır. Bununla birlikte; deri doğal yağının araştırmada ele alınmayan diğer doğal ve sentetik yağlar ile kombine edilmesine ve deri doğal yağındaki düşük erime noktasına sahip trigliseridlerin ve yağ asitlerinin çeşitli yöntemlerle ayrılarak yağlama işleminde kullanılmasına ilişkin ek çalışmaların yapılması son derece gereklidir. Böylece, deri doğal yağının yağlama işleminde kullanım imkanları arttırılabilecektir.

## Özet

Bu çalışmada; solvent esaslı yağ alma atık flottelerinden geri kazanılan doğal yağlar üzerinde çalışılmış ve öncelikle atık flottelerin ve doğal yağların kirlilik yükleri araştırılmıştır. Ayrıca, doğal yağların bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri tesbit edilmiştir. Daha sonra; doğal yağ çeşitli emülgatörler ve sentetik bir yağ ile karıştırılarak iki farklı emülsifikasyon reçetesi hazırlanmış ve emülsiyon formuna dönüştürülmüştür. Bundan sonra, doğal yağ emülsiyonları deri örneklerine tatbik edilmiştir. Mamül derilere uygulanan bazı fiziksel test ve analiz sonuçlarına göre, doğal yağın yağlama işleminde kullanılabileceği ve sentetik yağlar ile kombine edilmesinin daha avantajlı olacağı tesbit edilmiştir.

**Anahtar kelimeler:** Yağ alma, atık su, doğal yağ, yağlama

## Kaynaklar

1. Anonim, 1974, Ham Bitkisel ve Hayvansal Yağlar, TS 1605, Türk Standartları Enstitüsü, Ankara.
2. Anonim, 1979, Standart Methods For the Analysis of Oils Fats and Derivatives, IUPAC II.C.2, II.D.13, International Union of Pure and Applied Chemistry Division Commission on Oils Fats and Derivatives, Paquot, C. (ed.), Pergamon Press, France,170s
3. Anonim, 1984, Mamul Deriler, TS 4114, TS 4115, TS 4116, TS 4118, TS 4119, TS 4121, TS 4122, TS 4123, TS 4124, Türk Standartları Enstitüsü, Ankara.
4. Anonim 1985, Mamul Deriler, TS 4125, TS 4125, TS 4133, TS 4138, Türk Standartları Enstitüsü, Ankara.
5. Anonim,1986, Hayvansal ve Bitkisel Yağlar, TS 4959, TS 4960, TS 4961,TS 4962, Türk Standartları Enstitüsü, Ankara.
6. Anonim, 1989, Hayvansal ve Bitkisel Katı ve Sıvı Yağlar, TS 6399, Türk Standartları Enstitüsü, Ankara.
7. Anonim, 1997, World - Class Fatliquors, Atlas Refinery Inc., New Jersey,U.S.A., 15p.
8. Hollstein, M., 1987, Entfetten Fetten und Hydroprobieren bei der Lederherstellung, Bibliothek des Leders, Band 4, Herfeld H. (ed), Umschau Verlag Breidenstein GmbH, Frankfurt, 223p.
9. Reed, R., 1969, Science for Students of Leather Technology, Pergamon Press, London, 278p.
10. Sarı, Ö., 1997, Deri Yardımcı Maddeleri Ders Notları, E.Ü. Ziraat Fakültesi, İzmir, (yayınlanmamış)
11. Tuck, D. H., 1983, Oils and Lubricants on Leather, The Leather Conservation Center, Nene Litho and bound by Woolnough Bookbinding, Wellingborough, England, 22p.
12. Uhleman, O., 1992, Recycling Lipids Extracted From Skins in Fatliquor Formulations, Journal of The American LeatherChemists Association, Vol.87 (10), 371 - 379